

Diagnose écologique du lac Cossette de la Réserve Duchénier

Travail réalisé dans le cadre du cours Aménagement de la faune aquatique

BIO-356-394

Par

Sébastien Boisvert

Stéphanie Boucher

Patrice Lord

Sous la supervision de

Claude Lassus

Yves Lemay

Université du Québec à Rimouski

Décembre 1999

Diagnose écologique du lac Cossette de la Réserve Duchénier

S. BOISVERT, S. BOUCHER, et P. LORD

Résumé

Une diagnose écologique du lac Cossette, situé dans la Réserve Duchénier, dans la région du Bas-St-Laurent, a été réalisée les 3, 4 et 5 septembre 1999. Les objectifs visés étaient de documenter la situation de ce plan d'eau en vue de caractériser l'état actuel de la population d'ombles de fontaine et de vérifier si l'habitat s'avère favorable à cette espèce. D'autre part, cette étude avait également pour but de dresser un portrait de l'exploitation salmonicole effectuée par les pêcheurs sportifs. Pour ce faire, l'ensemble des paramètres caractéristiques à une diagnose écologique ont été relevés, soit : les principales données morphométriques, les paramètres physico-chimiques, ainsi qu'un inventaire ichtyologique et des sites de frai. De plus, une attention particulière a été portée aux statistiques de pêche sportive.

Le lac Cossette est représentatif des lacs présents dans le Bas-St-Laurent, c'est à dire un lac relativement alcalin. Une stratification typique de la fin de la saison estivale a pu être observée au niveau de l'oxygène dissous, de la température et du pH. La forme de ce plan d'eau est propice à l'établissement de la faune benthique qui est de toute première importance quant à la croissance des ombles. Le potentiel de frai pour l'ensemble des secteurs semble plutôt de moyenne qualité. Six espèces de poissons ont été recensées. Certaines d'entre elles peuvent servir comme poisson fourrage pour l'omble de fontaine, alors que d'autres (du genre *Semotilus* et *Margariscus*) s'avèrent des espèces compétitrices. Le succès de pêche a grandement varié au cours des vingt dernières années. L'année 1994 (récolte > 5000 ind.) semble l'événement instigateur de la diminution du succès de pêche, malgré un effort constant dans les années subséquentes. L'augmentation du poids moyen semble principalement reliée à l'exploitation. De plus, une détérioration graduelle des aires de frai aurait contribué au lent rétablissement de la population d'ombles. Le potentiel salmonicole de ce lac apparaît relativement bon, compte tenu du rendement de 3,3 kg/ha.

Table des matières

| | |
|--|-------|
| Résumé | ii |
| Table des matières | iii |
| Liste des figures | iv |
| Liste des tableaux | v |
| Liste des annexes | vi |
| 1.0 Introduction | I |
| 2.0 Matériel et méthode | 2 |
| 2.1 Aire d'étude | 2 |
| 2.2 Bathymétrie | 2 |
| 2.3 Paramètres physico-chimiques | 2 |
| 2.4 Inventaire des aires de frai | 4 |
| 2.5 Pêche expérimentale | 4 |
| 2.6 Descripteurs biologiques | 5 |
| 2.7 Pêche sportive | 6 |
| 3.0 Résultats | 6 |
| 3.1 Bathymétrie et morphométrie | 6 |
| 3.2 Physico-chimie | 6 |
| 3.3 Inventaire des aires de frai | 8 |
| 3.4 Inventaire ichtyologique | 11 |
| 3.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine | 13 |
| 3.6 Exploitation par la pêche sportive | 13 |
| 4.0 Discussion | 19 |
| 4.1 Bathymétrie et morphométrie | 19 |
| 4.2 Physico-chimie | 20 |
| 4.3 Inventaire des aires de frai | 22 |
| 4.4 Inventaire ichtyologique | 23 |
| 4.5 Exploitation par la pêche sportive | 26 |
| 5.0 Conclusion | 27 |
| 6.0 Recommandations | 28 |
| Bibliographie | 30 |
| Annexes | 32 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1. Situation géographique du lac Cossette | 3 |
| Figure 2. Bathymétrie du lac Cossette..... | 7 |
| Figure 3. Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Cossette, septembre 1999..... | 9 |
| Figure 4. Localisation des sites de frayères potentielles répertoriées lors de la diagnose du lac Cossette, septembre 1999 | 11 |
| Figure 5. Distribution des classes de longueur totale des ombles de fontaine par la pêche expérimentale dans le lac Cossette | 14 |
| Figure 6. Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Cossette..... | 15 |
| Figure 7. Évolution de la récolte par la pêche sportive et du poids moyen des ombles de fontaine du lac Cossette de 1977 à 1999 | 17 |
| Figure 8. Évolution de l'effort et du succès de la pêche sportive au lac Cossette de 1977 à 1999..... | 18 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Cossette | 8 |
| Tableau 2. Physico-chimie du lac Cossette, septembre 1999 | 8 |
| Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée au lac Cossette | 12 |
| Tableau 4. Caractéristiques bionométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Cossette | 16 |

Liste des annexes

| | |
|---|----|
| Annexe 1. Position des filets expérimentaux et des nasses | 32 |
| Annexe 2. Données ichtyologiques des ombles de fontaines du lac Cossette (4 et 5 septembre 1999) | 33 |
| Annexe 3. Répartition des captures ichtyennes en fonction des engins de pêche utilisés..... | 36 |
| Annexe 4. Paramètres physico-chimiques en fonction de la profondeur, de deux stations complémentaires échantillonnées dans le lac Cossette en septembre 1999..... | 38 |
| Annexe 5. Statistiques de la pêche sportive du lac Cossette de 1977 à 1999 | 40 |

1.0 Introduction

La pêche sportive est une activité récréative fort populaire au Québec. Parmi les espèces de poissons les plus prisées par les pêcheurs sportifs, l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) apparaît en tête de liste en raison de sa combativité et de son accessibilité. Cette espèce reconnue pour sa chair rosée et savoureuse représente un attrait économique et touristique très important pour les réserves fauniques de certaines régions du Québec, dont la Réserve Duchénier dans la région du Bas St-Laurent.

Ce salmonidé abonde dans les lacs de cette réserve. Mentionnons par exemple le lac Cossette et le lac des Baies, dont la réputation n'est plus à faire en ce qui a trait à la taille des ombles de fontaine indigènes qui les colonisent, ainsi qu'à la qualité de la pêche qu'ils offrent aux pêcheurs sportifs. Toutefois, l'état de certains lacs de cette réserve s'est détérioré au fil des années et des diagnoses écologiques ont dû être entreprises afin d'évaluer et de corriger la situation. Pensons entre autres à l'étude de Beaudry *et al.* (1998) sur les lacs Grosses Truites I et II.

Depuis six ans, le lac Cossette a une gestion partagée des droits de pêche entre la Réserve Duchénier et la Seigneurie Nicolas-Riou puisque ce plan d'eau est limitrophe de ces deux territoires. Par ailleurs, il présente une tendance à la baisse en ce qui concerne la qualité de pêche. Afin de pallier au fait que très peu d'informations sont présentement détenues au sujet de ce lac, la présente étude a pour objectif de documenter la situation de ce plan d'eau en vue de caractériser l'état actuel de la population d'ombles de fontaine. Parallèlement, les travaux réalisés permettront de savoir si l'habitat s'avère favorable au développement de cette espèce. De plus, cette étude vise également à dresser un portrait de l'exploitation salmonicole de ce lac effectuée par les pêcheurs sportifs. L'analyse des résultats permettra de déterminer et de comprendre les facteurs pouvant affecter la population actuelle d'ombles de fontaine ainsi que de proposer des recommandations qui pourront mener éventuellement au rétablissement de la qualité de la pêche sur ce lac.

2.0 Matériel et Méthode

2.1 Aire d'étude

La présente étude s'est déroulée sur une période de trois jours, soit les 3, 4 et 5 septembre 1999, sur le lac Cossette, situé au sud-ouest de la ville de Rimouski, sur le territoire de la Réserve Duchénier (figure 1). Ce lac est localisé plus précisément à proximité du lac des Baies (Réserve Duchénier) ainsi que du lac Vingt-Quatre-Arpents de la Seigneurie Nicolas-Riou.

2.2 Bathymétrie

La bathymétrie complète du lac Cossette avait déjà été établie dans une étude ultérieure au moment de la prise de données. Il est à noter que lors de l'établissement de cette carte les isobathes ont été tracés à tous les cinq mètres. La superficie du lac et de chacun des frustrums ont été évaluées à l'aide d'un planimètre électronique de marque Placom, modèle KP90N. Les données relatives aux superficies ont ensuite permis de déterminer la profondeur moyenne (Z_{moyen}) du lac, la profondeur maximale (Z_{max}), le rapport $Z_{\text{moyen}}/Z_{\text{max}}$, le volume, le développement de la rive (DL) ainsi que le pourcentage de la zone préférentielle de 0-5 mètres.

2.3 Paramètres physico-chimiques

Les données relatives aux paramètres physico-chimiques ont été recueillies à l'endroit le plus profond du lac (annexe 1). Le pH, la conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$) et les solides totaux dissous (ppm) ont été mesurés, à la fois, par le même appareil fabriqué par la compagnie Hanna Instrument (modèle HI9812) à partir d'échantillons d'eau qui ont été puisés à des profondeurs de 0,5, 10,5 et 19,0 mètres. Pour ce qui est de la teneur en oxygène dissous (mg/l) et de la température de l'eau, ces paramètres ont été évalués à l'aide d'un oxymètre YSI modèle 58, à partir d'échantillons d'eau également prélevés à différentes profondeurs, soit à 0,5 et 1 mètre puis, par la suite, à tous les mètres jusqu'à la profondeur maximale de 20 mètres. Pour ce qui est de la transparence de l'eau, cette dernière a été déterminée à l'aide d'un Disque de Secchi. Finalement, il est à noter que deux stations complémentaires ont également été échantillonnées (annexe 4).

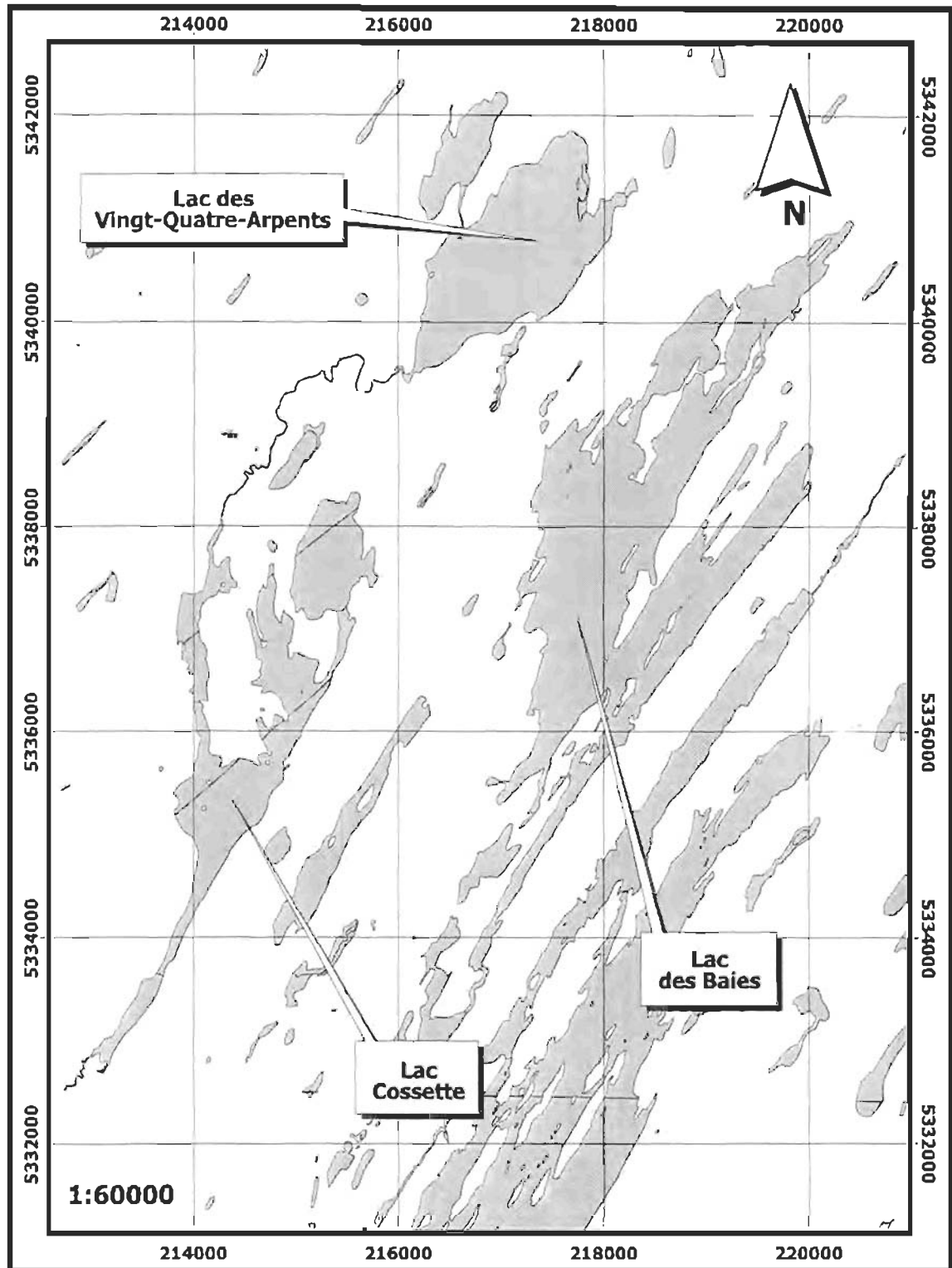


Figure 1. Situation géographique du lac Cossette.

2.4 Inventaire des aires de frai

L'inventaire des aires de frai potentielles situées en lac a été réalisé en longeant les rives du lac à bord d'embarcations pour y caractériser le substrat. Les zones présentant une granulométrie adéquate à la frai de l'omble de fontaine (gravier) ont été comptabilisées et ensuite localisées sur une carte du plan d'eau.

L'inspection des tributaires et de l'émissaire du lac Cossette a été effectuée afin de vérifier l'écoulement des eaux, la nature et la qualité du substrat ainsi que la présence d'aires de frai adéquates pour l'omble de fontaine. L'embouchure de même qu'une certaine portion de ces cours d'eaux ont donc été visitées et caractérisées visuellement. Cette prospection a alors permis de noter le potentiel de frai des tributaires et de l'émissaire et de détecter la présence d'obstacles entravant le passage des poissons, tels des débris ligneux et des barrages de castors. Mentionnons que l'état de la passe migratoire annexée à la digue, située à l'embouchure de l'émissaire, a également été vérifié.

2.5 Pêche expérimentale

La caractérisation de la communauté ichthyenne du lac Cossette a été réalisée selon la norme minimale d'effort d'échantillonnage (MEF, 1994). Par contre, un filet supplémentaire a été positionné en raison des circonstances particulières rencontrées lors de l'échantillonnage, pour un total de 11 filets ainsi que 30 nasses. Les filets ont été disposés à divers endroits présentant un bon potentiel quant à la présence d'ombles de fontaine (annexe 1) et ont été placés à des profondeurs variant de 2 à 4 mètres (annexe 3). Ces derniers ont été fixés en bordure du rivage, puis tendus perpendiculairement à la rive du lac. Il est à noter que 5 filets ont été positionnés le 3 septembre alors que les 6 autres ont été placés le lendemain. Les filets ont été installés en fin d'après-midi pour être relevés la matinée suivante. Cela équivaut donc à un efforts de pêche total de 11 nuits-filet. Les engins de capture utilisés étaient des filets maillants composés de 6 panneaux de 3,8 mètres de longueur et de 1,8 mètres de hauteur, disposés en ordre croissant de grandeur de maille étirée de 25, 32, 38, 51, 64, et 76 mm. Concernant les nasses, celles-ci ont été

disposées aléatoirement à proximité des berges en fin d'après midi (14 le 3 septembre et 16 le 4 septembre) pour être relevées le matin suivant.

Mentionnons que tous les spécimens capturés ont été identifiés à l'espèce et que l'abondance relative de ces derniers a été calculée. De plus, la CPUE (Capture Par Unité d'Effort) a été calculée pour l'ensemble des espèces, alors que seulement l'omble de fontaine a fait l'objet d'un calcul de la BUE (Biomasse par Unité d'Effort).

2.6 Descripteurs biologiques

La prise de données des descripteurs biologiques a été réalisée en laboratoire. Soulignons qu'à la capture des spécimens, ceux-ci ont été congelés pour être dégeler lors de la prise de données. La longueur totale (mm), qui est déterminée depuis l'extrémité antérieure du poisson jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale, a d'abord été mesurée en laboratoire sur chacun des individus d'omble de fontaine. La masse des individus a ensuite été déterminée à l'aide d'une balance électronique.

En ce qui a trait au sexe des ombles de fontaines capturés, il a été déterminé par l'observation des gonades suite à l'ouverture de la cavité abdominale. Ainsi, les spécimens ont pu être classés selon trois catégories soit mâle, femelle ou indéterminé. De plus, à partir de l'examen visuel des gonades, les ombles ont été répertoriés selon leur niveau de maturité : mature et immature.

Par ailleurs, dans le but d'établir la structure d'âge de la population, l'âge de chaque spécimen a été déterminé à l'aide des écailles qui ont été prélevées derrière la nageoire dorsale et au dessus de la ligne latérale. Les écailles qui ont été sélectionnées ont ensuite été nettoyées puis montées entre deux lames de verre. La lecture des écailles s'est effectuée en laboratoire selon les normes du MEF (1994), à l'aide d'un rétroprojecteur scalaire.

Finalement, les données concernant la longueur totale et la masse des ombles de fontaine ont ensuite permis de calculer la distribution des classes de longueur ainsi que l'indice de condition relatif à chacun des individus.

2.7 Pêche sportive

Les données concernant l'exploitation par la pêche sportive ont été fournies par les gestionnaires de la Réserve Duchénier et de la Seigneurie Nicolas-Riou. Ces statistiques regroupent l'effort de pêche, le succès de pêche, la récolte totale ainsi que le poids moyen des ombles de fontaine du lac Cossette de 1977 à 1999 (Annexe 5).

3.0 Résultats

3.1 Bathymétrie et morphométrie

La bathymétrie du lac Cossette est représentée à la figure 2. On peut remarquer que seulement 3 secteurs de faible superficie possèdent une profondeur supérieure ou égale à 20 mètres. La majeure partie de ce plan d'eau est constituée de la zone 0-5m (profondeur moyenne 5,5m).

La longueur et la largeur maximales du lac Cossette sont respectivement de 4,26 et 840 km (tableau 1). Ce dernier possède une superficie de 275 hectares au total. Le rapport Z_{moyen}/Z_{max} est de 0,24, ce qui correspond à un lac de forme conique ($< 0,33$). Le développement de la rive (DL) est très élevé, soit 4,37 et la zone 0-5m occupe 63% de la superficie du lac. Ces dernières données peuvent nous donner un indice concernant la productivité.

3.2 Physico-chimie

Les données concernant la physico-chimie du plan d'eau à l'étude sont représentées au tableau 2 et la figure 3. Dans l'ensemble, le lac est relativement alcalin, principalement en surface avec un pH de 8,1. La conductivité ($\mu\text{mhos/cm}$) subit une augmentation avec la profondeur, oscillant entre 90 et 150. Les solides totaux dissous (ppm) étant corrélés à la conductivité, ce paramètre présente également une augmentation en fonction de la profondeur, soit une variation de 40 à 70 ppm. Enfin la valeur obtenue au Disque de Secchi est de 3,5 mètres. La distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur est présentée à la figure 3. On peut remarquer que la température varie peu jusqu'à une profondeur de 5 mètres (épilimnion)

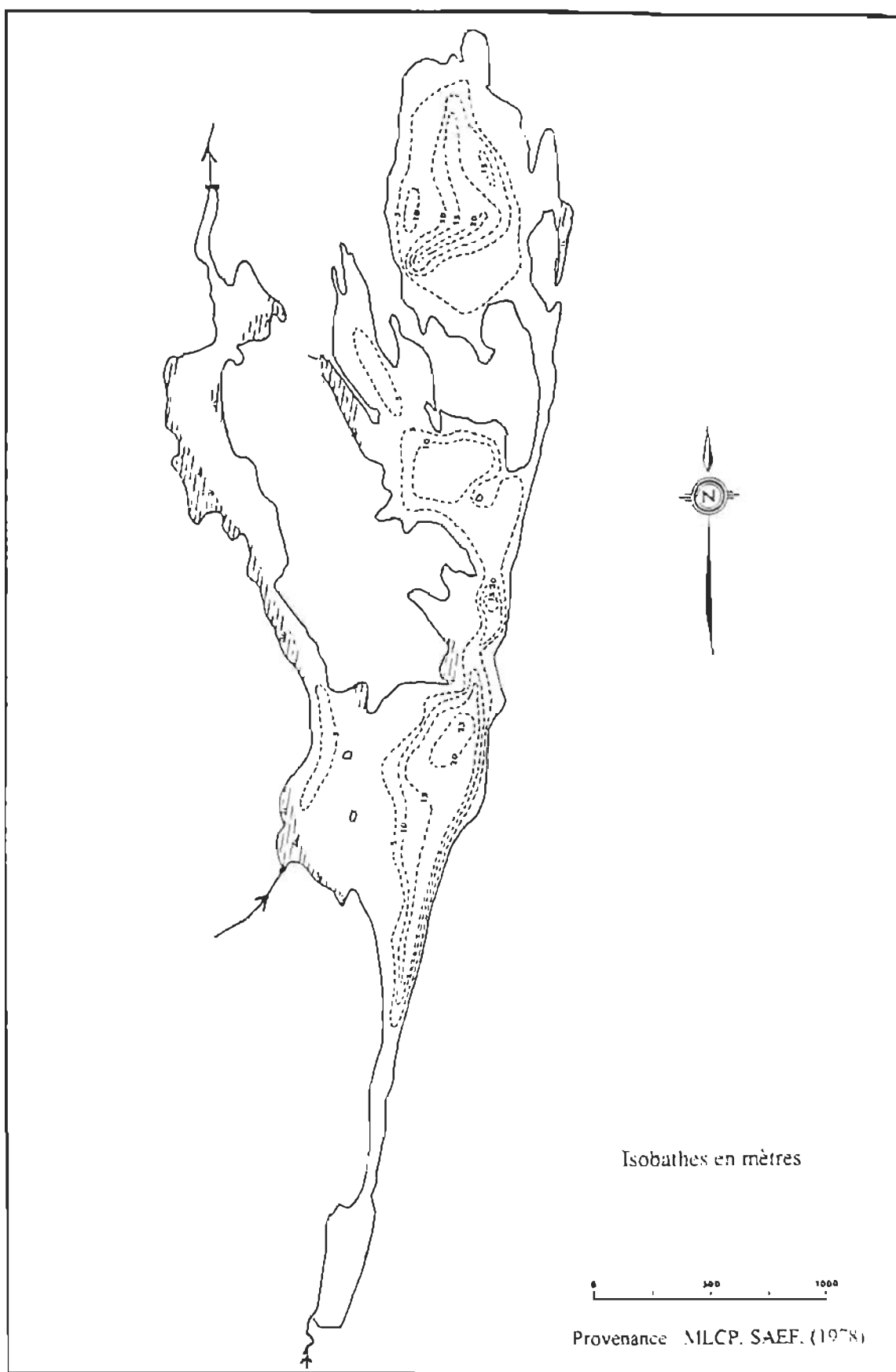


Figure 2. Bathymétrie du lac Cossette

Tableau 1. Caractéristiques morphométriques du lac Cossette

| | |
|---------------------------------|------------|
| Longueur maximum (km) | 4,26 |
| Largeur maximum (m) | 840 |
| Périmètre (km) | 25,7 |
| Superficie (ha) | 275 |
| Profondeur maximum (Zmax) (m) | 23,0 |
| Profondeur moyenne (Zmoyen) (m) | 5,5 |
| Rapport Z moyen / Z max | 0,24 |
| Volume (m ³) | 15 221 035 |
| Développement de la rive | 4,37 |
| Superficie de la zone 0-5 m (%) | 63 |

Tableau 2. Physico-chimie du Lac Cossette, septembre 1999.

| Profondeur (mètre) | pH | Conductivité (μ mhos/cm) | Solides totaux dissous (ppm) |
|-----------------------|-----|----------------------------------|---------------------------------|
| 0.5 | 8.1 | 90 | 40 |
| 10.5 | 6,9 | 110 | 50 |
| 19.0 | 6.8 | 150 | 70 |

l'Profondeur maximum: 20,0 mètres

puis subit une diminution rapide jusqu'à 9 mètres, pour décliner ensuite lentement et stagner en profondeur. La température varie de 21,8°C en surface (0,5m) pour atteindre 5,8°C à 18 mètres de profond. On peut donc prétendre que la thermocline se situe environ entre 6 et 9 mètres, soit au niveau de la variation brusque de température. La diminution de l'oxygène dissous suit relativement le même profil. Le taux d'oxygène dissous est de 8,3 ppm à 0,5m de profondeur et diminue jusqu'à une valeur de 0 à 18 mètres.

3.3 Inventaire des sites de frai

L'inspection du substrat en bordure des rives du plan d'eau a permis de localiser la présence d'aires de frai de bonne qualité potentiellement utilisées par l'omble de fontaine (Figure 4). En

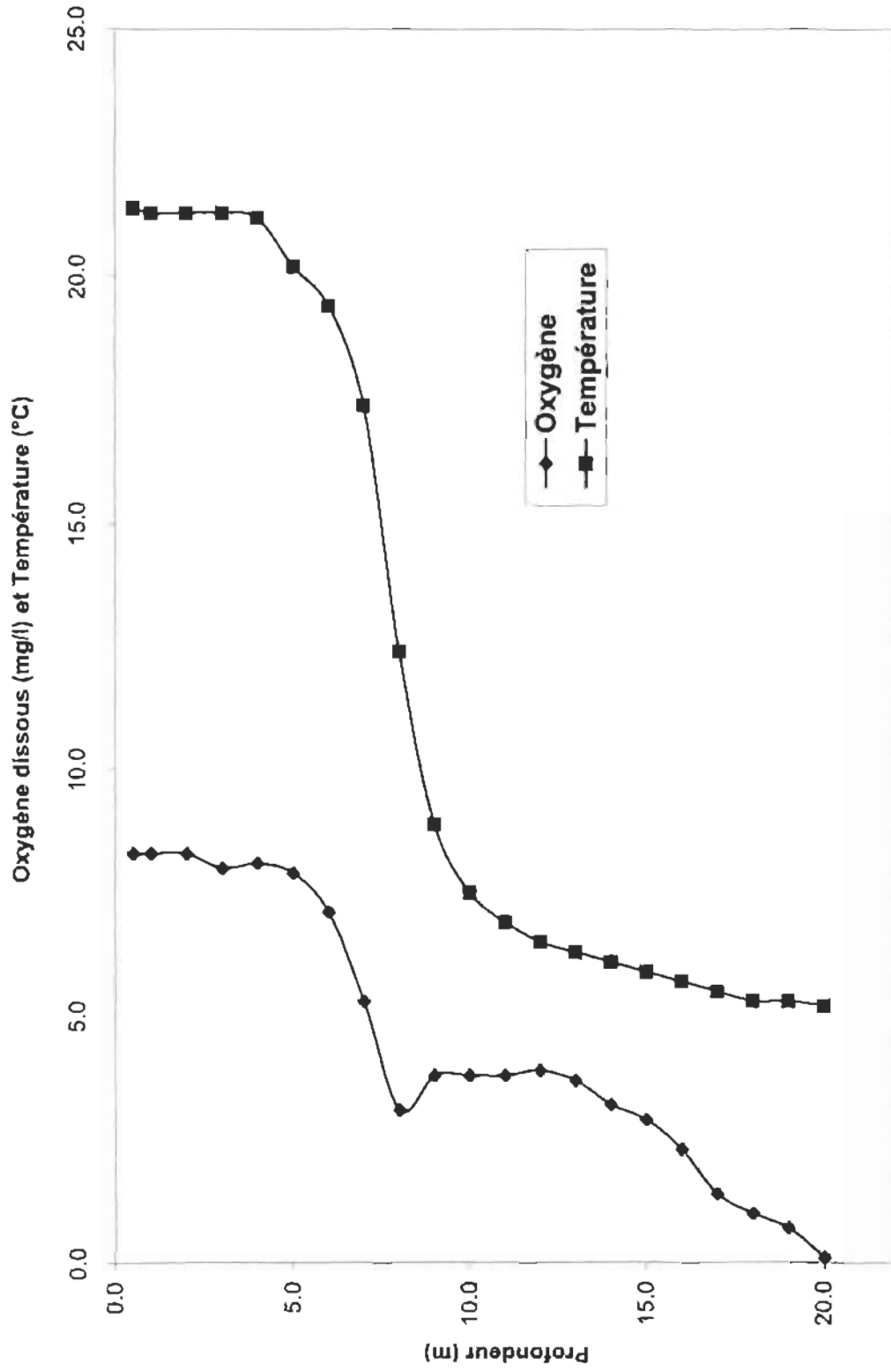


Figure 3. Distribution de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur pour le lac Cossette, septembre 1999.

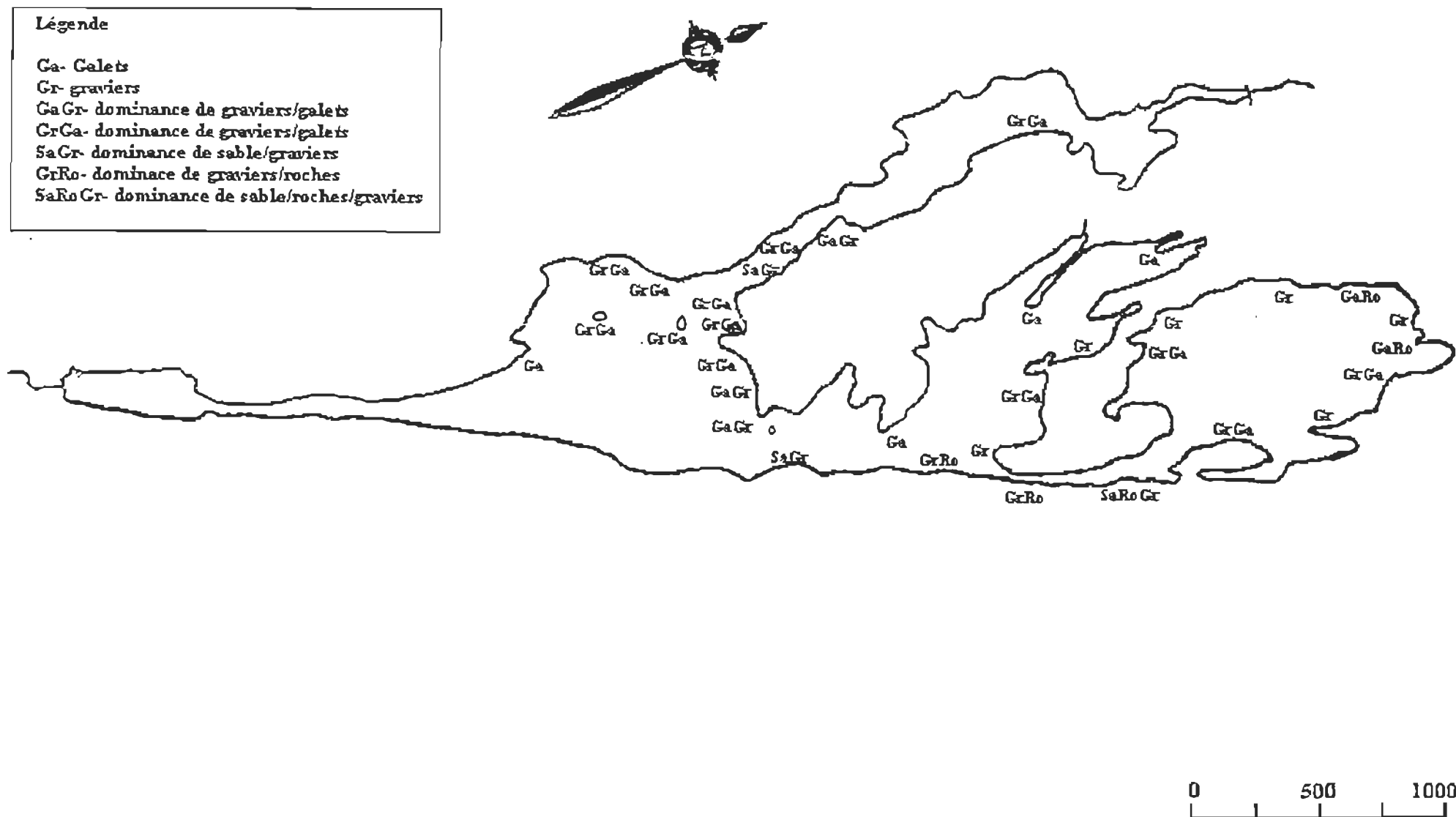


Figure 4 . Localisation des sites de frayères potentielles répertoriées lors de la diagnose du Lac Cossette, septembre 1999.

effet, pour toute la superficie du lac, six zones complètement recouvertes de gravier ont été identifiées. Quatre d'entre elles se retrouvent dans la baie située à l'extrémité nord du lac, alors que les deux autres se trouvent dans la portion voisine, légèrement plus au sud. Par ailleurs, plusieurs aires de qualité moindre quant au potentiel de frai (gravier-galet et galet-gravier) ont été répertoriées à divers endroits, sur la majorité de la zone littorale.

Au niveau des tributaires, nous avons constaté la présence de barrages à castor dans le principal tributaire, situé dans la portion du lac. Ainsi trois barrages successifs sont présents près du lac, si bien que la majeure partie du cours d'eau est peu accessible à l'omble de fontaine. Certaines zones de gravier ont cependant été observées en aval des barrages. Un second tributaire, de plus petite taille que le premier, est aussi présent du côté ouest du lac (Figure 2). Une portion d'environ cent mètres est accessible pour l'omble dont le tiers de la superficie est en gravier. Des alevins ont aussi été aperçus lors de l'inventaire.

Finalement, l'émissaire fut visité sur les 500 premiers mètres. Plusieurs bons habitats de fraye ont pu être constatés. Soulignons aussi que l'échelle de montaison présente au barrage commence à se dégrader.

3.4 Inventaire ichtyologique

Les filets expérimentaux ont rendu possible la capture de trois espèces, soit : l'Omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), le Mulet perlé (*Margariscus margarita*) et le Mulet à corne (*Semotilus atromaculatus*). Le tableau 3 indique que l'espèce la plus abondamment capturée est le mulet perlé (nombre d'individus = 320), suivi par l'omble de fontaine (nombre d'individus = 123) et finalement par le mulet à corne (nombre d'individus = 50). Concernant l'omble de fontaine, celui-ci présente une abondance relative de 25 %, une CPUE égale à 11,2 individus/nuit-filet et une BUE de 1,4 kg/nuit-filet.

Les nasses ont permis de récolter 5 espèces qui sont le Ventre citron (*Phoxinus neogaeus*), le Mulet perlé, le Mulet à cornes, l'Épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) et le Ventre rouge du Nord (*Phoxinus eos*). L'espèce retrouvée en plus grande quantité est le *P. eos*. D'autre part, il est possible d'ordonner les espèces capturées en fonction de leur abondance relative selon l'ordre croissant suivant : *M. margarita*, *S. atromaculatus*, *P. neogaeus*, *G. aculeatus*, et *P. eos*.

Tableau 3. Résultats de la pêche expérimentale effectuée sur le lac Cossette.

| Engin de capture | Effort | Espèce | Nombre d'individus | Abondance relative (%) | CPUE* | BPUE** |
|------------------|--------|--------------------------------|--------------------|------------------------|-------|--------|
| Filet | 11 | <i>Salvelinus fontinalis</i> | 123 | 25,0 | 11,2 | 1,38 |
| | | <i>Margariscus margarita</i> | 320 | 64,9 | 29,1 | |
| | | <i>Semotilus atromaculatus</i> | 50 | 10,1 | 4,5 | |
| | | Total | 493 | 100,0 | 44,8 | 1,38 |
| Nasse | 30 | <i>Phoxinus eos</i> | 2868 | 97,2 | 95,6 | |
| | | <i>Gasterosteus aculeatus</i> | 60 | 2,0 | 2,0 | |
| | | <i>Phoxinus neogaeus</i> | 16 | 0,5 | 0,5 | |
| | | <i>Semotilus Atromaculatus</i> | 4 | 0,2 | 0,1 | |
| | | <i>Margariscus margarita</i> | 2 | 0,1 | 0,1 | |
| | | Total | 2950 | 100,0 | 98,3 | |

* CPUE : Capture par unité d'effort.

Capture par filet : Nombre d'individus/ nuit-filet.

Capture par nasse : Nombre d'individus/ nuit-nasse.

** BPUE : Biomasse par unité d'effort

Biomasse par filet : (Kg)/nuit-filet.

Le nombre total d'individus capturés est de 2950. En ce qui concerne la CPUE totale, cette dernière s'élève à 98,3 individus/nuit-nasse.

3.5 Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine

La distribution des classes de longueur totale présenté à la figure 5 nous démontre la présence de deux groupes d'ombles discernables. Le premier groupe inclut les individus de taille 120-209 mm et le second entre 210-329 mm. Il est permis de croire que ces deux classes de longueur pourraient être corrélées avec la distribution des groupes d'âges (figure 6). Cependant on peut remarquer que les classes d'âge de 1+, 2+ et 3+ comptent respectivement 42, 61 et 13 individus, alors que la fréquence d'apparition de la classe de longueur 120-209 mm est la plus importante. On peut donc prévoir une variabilité importante entre la longueur et les classes d'âge 1+ et 2+. Notons aussi la faible présence d'individus âgés de quatre ans et plus.

L'analyse des caractéristiques biométriques des ombles du lac Cossette sont présentées au tableau 4. Les longueurs moyennes observées se situent entre 228,5 et 221,6 mm alors que le poids moyen est de 153,0 et 169,8 g pour les mâles et femelles respectivement. Il est à noter que le coefficient de condition est supérieur à 1 pour les mâles, les femelles et les individus dont le sexe est indéterminé.

3.6 Exploitation par la pêche sportive

En visualisant la figure 7 qui représente l'évolution de la récolte et du poids moyen des ombles du lac Cossette, il est possible de remarquer que le poids moyen tend à augmenter légèrement depuis 1977. À plus court terme, on observe que le poids s'accroît fortement entre 1992 et 1999, atteignant des valeurs jamais obtenues dans le passé (depuis 1977), soit un poids moyen d'environ 260g.

Quant à la récolte, cette dernière a fluctué depuis 1977 entre 2500 et 5500 individus. En 1982, 1983 et 1994, elle atteint une valeur non négligeable de plus de 5000 individus. Depuis 1994, la récolte est en constante diminution malgré une faible augmentation en 1999, atteignant 3789 individus.

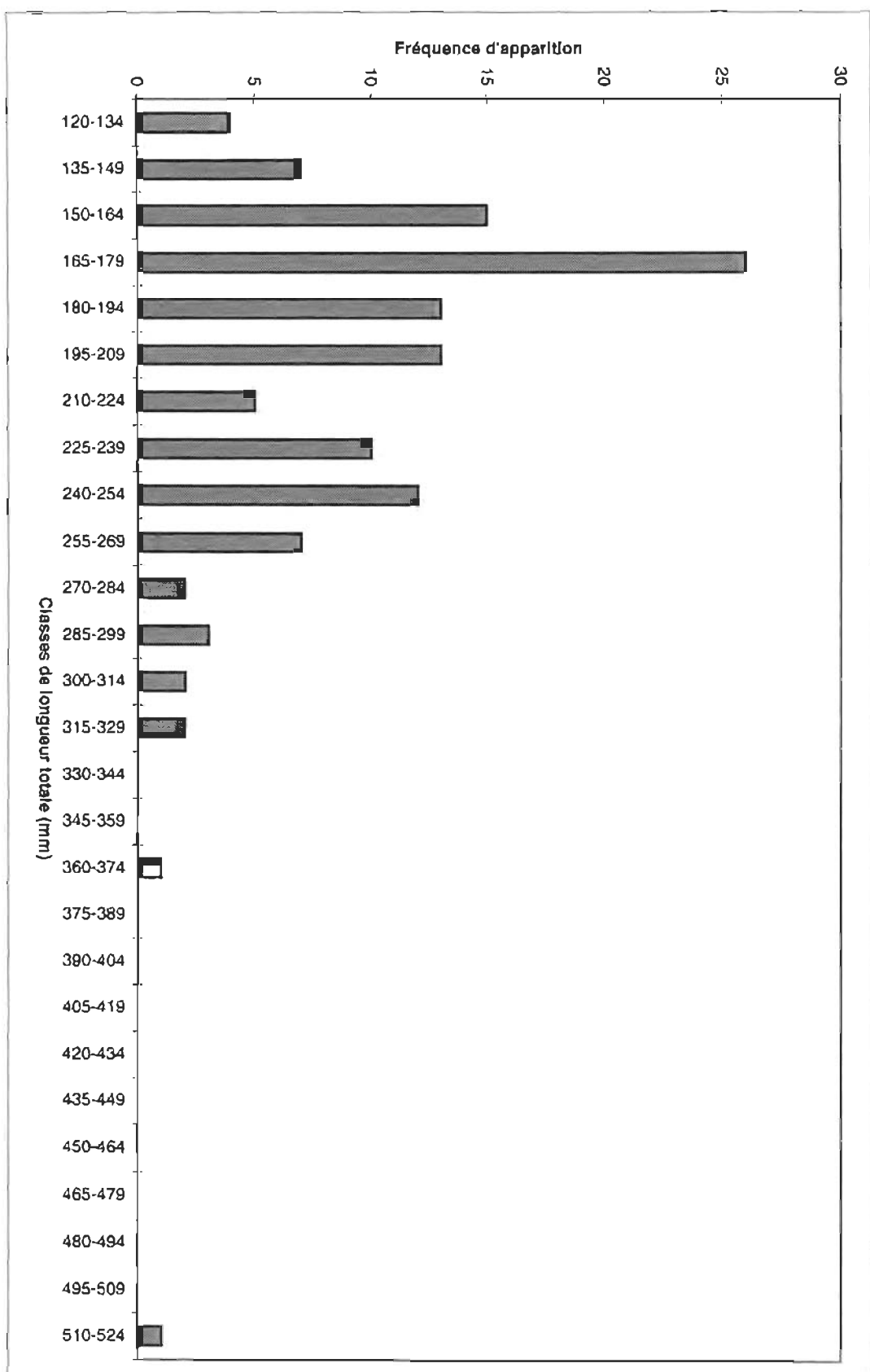


Figure 5. Distribution des classes de longueur totale des ombles de fontaine par la pêche expérimentale dans le lac Cossette

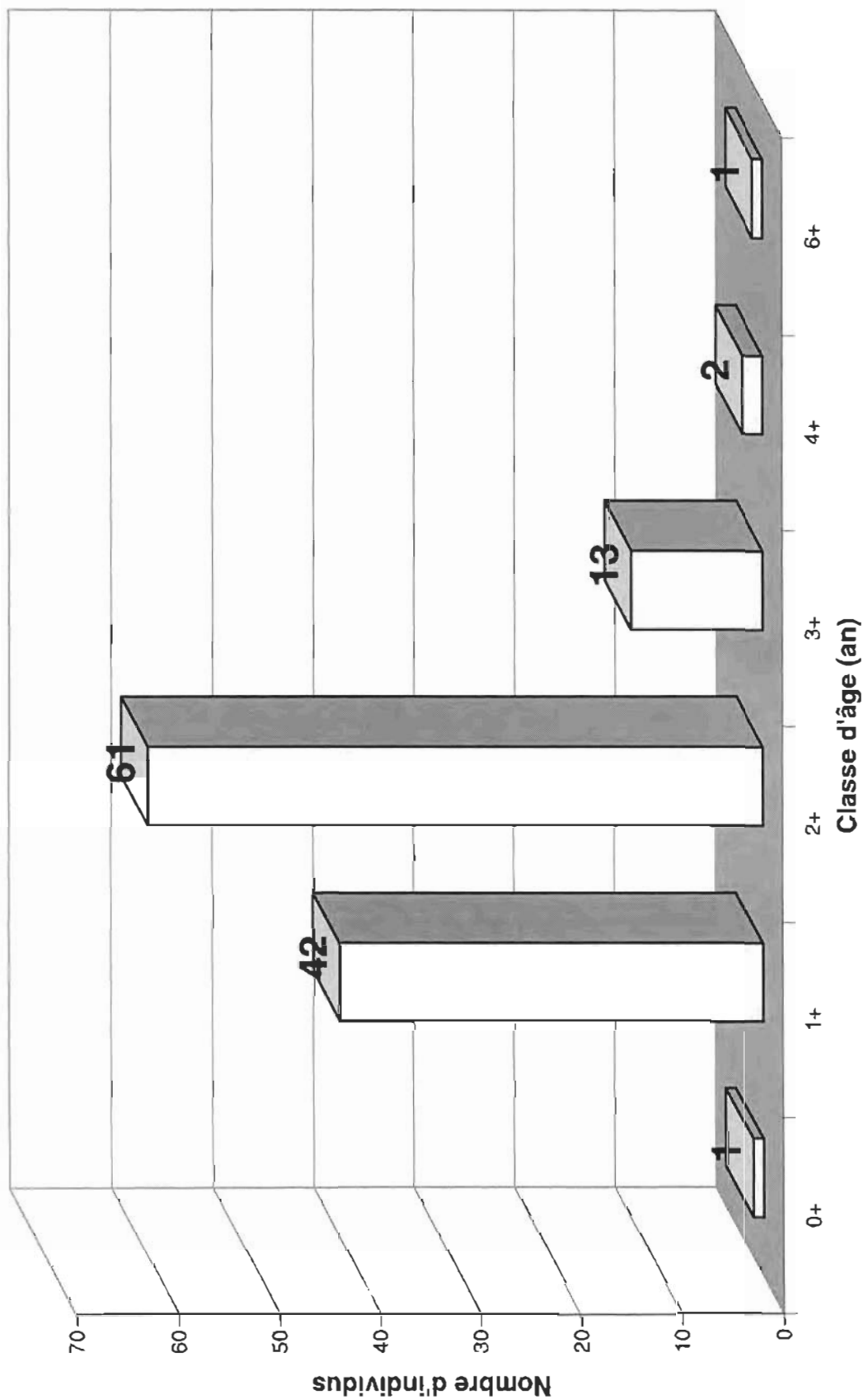


Figure 6. Distribution des groupes d'âge des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au Lac Cossette.

Tableau 4. Caractéristiques biométriques des ombles de fontaine capturés par la pêche expérimentale au lac Cosselte.

| Individus | Individus matures (%) | Longueur totale (mm) | | | Masse (g) | | | Coefficient de condition | Âge moyen |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|------|-------|--------------|--------|-------|-----------------------------|-----------|
| | | Min. | Max. | Moyen | Min. | Max. | Moyen | | |
| Mâles (n = 34) | 88,2 | 155 | 311 | 228,5 | 38,2 | 360,3 | 153,0 | 1,16 | 2,2 |
| Femelles (n = 43) | 79,1 | 124 | 515 | 221,6 | 17,4 | 1800,0 | 169,8 | 1,12 | 2,0 |
| Indéterminés (n = 46) | 0,0 | 127 | 260 | 171,4 | 16,3 | 156,0 | 55,7 | 1,03 | 1,3 |
| Total (n = 123) | 62,6 | 124 | 515 | 204,8 | 16,3 | 1800,0 | 123,1 | 1,09 | 1,8 |

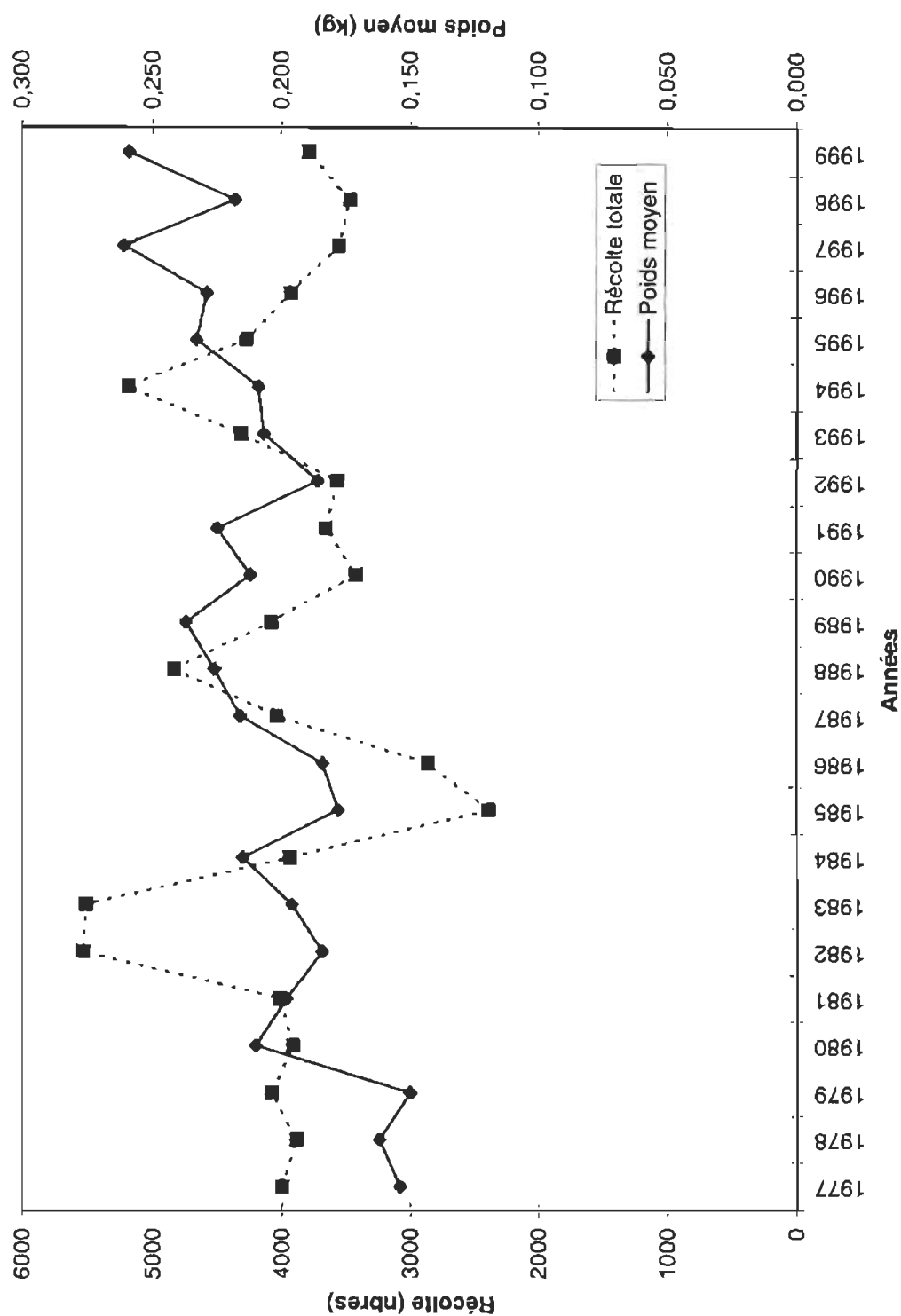


Figure 7. Évolution de la récolte par la pêche sportive et du poids moyen des ombles du lac Cossette de 1977 à 1999

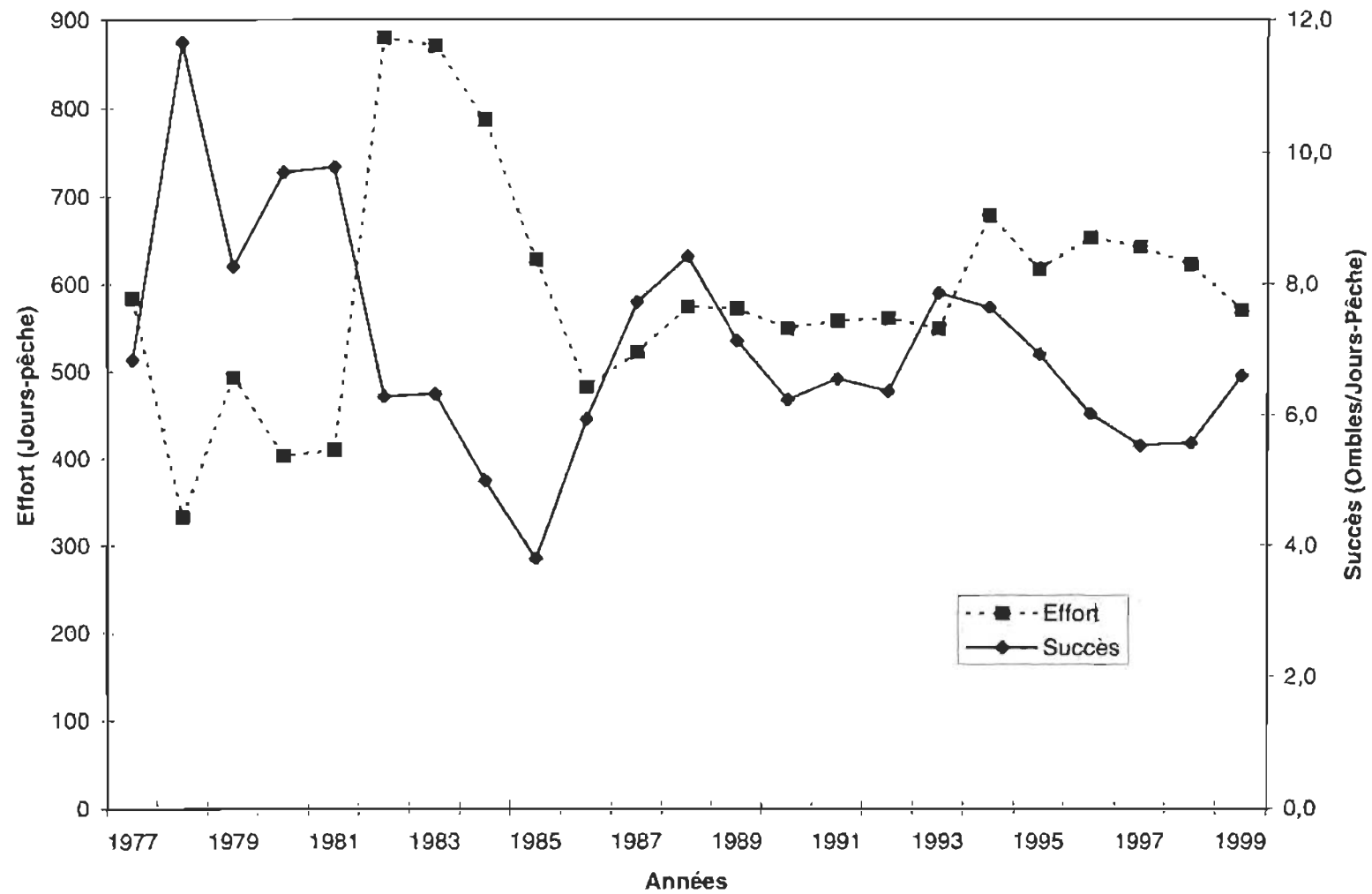


Figure 8. Évolution de l'effort et du succès de la pêche sportive au lac Cossette de 1977 à 1999.

L'effort et le succès de pêche représentés à la figure 8 ont subi des variations importantes au cours des 20 dernières années. De la fin des années 1970 jusqu'au milieu des années 1980, l'effort de capture présente de fortes variations alors que la période de 1985-1993 s'est avérée relativement stable, soit environ 600 jours-pêche. À partir de 1996 (environ 700 jours-pêche), on remarque une légère diminution de l'effort de capture jusqu'en 1999.

En ce qui a trait au succès de pêche, il suit sensiblement une courbe inverse à celle de l'effort de capture pour atteindre son niveau le plus bas en 1985 (3,8 ombles/jour-pêche). L'effort de pêche peut alors sembler un facteur important à considérer dans l'exploitation de ce lac. Entre 1995 et 1999, on peut se rendre compte que le succès de pêche forme une courbe concave alors que l'effort de capture est plutôt convexe. Nous traiterons de ce cas plus précisément dans la section suivante.

4.0 Discussion

4.1 Bathymétrie et morphométrie

Les paramètres morphométriques du lac Cossette laissent supposer que ce plan d'eau possède un potentiel intéressant en ce qui a trait à la production d'ombles de fontaine.

Tout d'abord, le lac Cossette est caractérisé par un développement de la rive (DL) élevé de 4,37 (tableau 1), ce qui sous-tend la présence de berges irrégulières de même qu'un littoral très important. Ainsi, cette valeur reflète un fort potentiel de développement des communautés littorales dans ce plan d'eau (Wetzel, 1983). Par le fait même, les invertébrés et les macrophytes benthiques seront favorisés en raison de la grande superficie de la zone littorale du lac qui est favorable à leur établissement, procurant ainsi nourriture et abris aux ombles de fontaine.

Par ailleurs, ce lac présente une profondeur moyenne (Z moyen) de 5,5 mètres. Parmi l'ensemble des paramètres morphométriques qui caractérisent un plan d'eau, la profondeur moyenne constitue le meilleur indicatif de la productivité (Wetzel, 1983). Elle démontre clairement une corrélation inverse à la productivité et ce, avec tous les niveaux trophiques d'un lac. Ainsi, une

faible profondeur moyenne favorisera le développement de la macro-faune benthique, qui constituent la première source d'alimentation de l'omble de fontaine (Scott et Crossman, 1975). Par conséquent, le rendement (productivité) de cette espèce sera favorisé (Vézina, 1978).

En outre, la productivité concernant l'omble de fontaine sera également favorisée si le pourcentage de la zone 0-6 mètres est important (Lamoureux et Courtois, 1986). Ainsi, considérant le fait que 63 % de la superficie du lac se situe dans la zone 0-5 mètres, le potentiel de production de ce dernier s'avère donc relativement élevé. d'autant plus que ce pourcentage devrait être plus considérable. En effet, dans le cas présent, la superficie de la bande 5-6 mètres n'a pu être évaluée en raison de l'utilisation d'isobathes de 5 mètres lors du tracé de la carte bathymétrique (figure 2).

En ce qui concerne le rapport entre la profondeur moyenne et la profondeur maximale, ce paramètre prend une valeur relativement faible, soit de 0,24. Les lacs qui présentent un rapport se rapprochant de 0,33 arborent une forme générale de type conique (Cole, 1994 cité par Beaudry *et al.*, 1998). Ainsi, la forme conique du lac est accentuée par la présence de fosses profondes et de faible superficie (Wetzel, 1983), ce qui explique que la valeur obtenue soit inférieure à 0,33. Par le fait même, ce plan d'eau présente un fort pourcentage de zones littorales favorables à la colonisation par les insectes aquatiques (nourriture) de même qu'à l'établissement d'herbiers (abris).

Ainsi, les caractéristiques morphométriques du lac Cossette tendent donc à démontrer que ce plan d'eau constitue un habitat adéquat et potentiellement productif pour l'omble de fontaine.

4.2 Physico-chimie

De façon générale, les paramètres physico-chimiques du lac Cossette paraissent favorables à la présence de l'omble de fontaine (tableau 2). Le pH de l'eau varie de 8,1 (en surface) à 6,8 (en profondeur), ce qui correspond aux valeurs de pH de la majorité des lacs de la région obtenues par Lamoureux et Courtois (1986). Ainsi, ce paramètre ne semble donc pas être un facteur limitant pour cette espèce dans ce lac.

L'alcalinité de l'eau de surface du lac s'explique par sa situation géographique. En effet, compte tenu que ce plan d'eau est localisé sur des massifs calcaires, on y retrouve donc une grande concentration en ions calcium, ce qui tend à augmenter le pouvoir tampon et à stabiliser le pH (Horne et Goldman cités par Bouchard *et al.*, 1995). La consommation du CO_2 lors de l'activité de photosynthèse entraîne une diminution de la solubilité du calcium qui se lie au bicarbonate, accentuant ainsi le caractère basique des eaux superficielles (Horne et Goldman, 1994). Par contre, plus en profondeur (hypolimnion), l'activité des décomposeurs entraîne le rejet de CO_2 et d'ions hydrogène, ce qui contribue à abaisser l'alcalinité (Horne et Goldman, 1994). Ces fluctuations verticales du pH dans la colonne d'eau témoignent de la stratification thermique du lac Cossette dans lequel les échanges entre l'épilimnion et l'hypolimnion sont limités par la différence de densité de ces masses d'eaux.

Par ailleurs, en ce qui concerne la concentration en solides totaux dissous (tableau 2), les valeurs élevées obtenues pour le lac Cossette sont représentatives des lacs de la région et s'expliquent également par la grande minéralisation des eaux engendrée par l'assise de roche calcaire (Lamoureux et Courtois, 1986). La teneur en solides totaux dissous démontre de plus une forte corrélation avec la conductivité. Ainsi, la forte conductivité peut également être traduite en grande partie par le caractère calcaire des eaux du lac Cossette (Lamoureux et Courtois, 1986). Des valeurs élevées de ces deux paramètres sont considérées comme un indice de productivité de l'habitat pour l'omble de fontaine (Ruttner, 1975 cité par Bouchard *et al.*, 1995).

La courbe de température en fonction de la profondeur dans la colonne d'eau (figure 2) illustre cette stratification. La thermocline s'avère bien définie et s'échelonne d'une profondeur de 6 à 10 mètres. Ce phénomène est typique des lacs tempérés de la région en cette période de l'année (Caron, 1999). Par ailleurs, la courbe de température démontre que, lors de l'échantillonnage, l'eau de surface (profondeur de 0-5 mètres) excédait la limite supérieure (20°C) de la température préférentielle de l'omble de fontaine, traduisant ainsi une distribution plus en profondeur de cette espèce dans le lac, au moment de l'étude.

En ce qui a trait à l'oxygène dissous (tableau et figure 2), son profil dans le plan d'eau est de type clinograde (Wetzel, 1983). Ce portrait de répartition caractérise les lacs eutrophes (Wetzel, 1983). La distribution de l'oxygène dans les lacs productifs (eutrophes) ne s'effectue donc pas

uniquement en fonction de la température de l'eau, mais également en fonction de la photosynthèse, de la respiration et de la décomposition (Caron, 1999). En surface, sa concentration prend des valeurs plus élevées (environ 8,3 mg/l) en raison des échanges entre l'eau et l'atmosphère ainsi que de l'activité photosynthétique exercée par les macrophytes et les algues phytoplanctoniques. Par contre, dans l'hypolimnion la teneur en oxygène dissous diminue jusqu'à l'anoxie en raison de la respiration ainsi que de la décomposition de la matière organique effectuée à ce niveau par les décomposeurs (Wetzel, 1983).

4.3 Inventaire des aires de frai

Nous avons estimé le potentiel des différents segments du lac, des tributaires ainsi que de l'émissaire à servir de site de frai. Ces données ont été déterminées de façon qualitative, soit principalement en fonction d'un milieu graveleux (FFQ et MEF, 1996) et de façon quantitative. La caractérisation des milieux d'eaux courantes a permis de déterminer certains sites propices à la frai de l'omble de fontaine.

L'émissaire du lac Cossette est subdivisé en secteurs propices formés de gravier fin et de sections où le sable et le limon sont les constituants majeurs. Donc, sur une distance de 500 mètres en aval de la digue, six sites à haut potentiel de frai forment un habitat propice. Un débit élevé ainsi qu'un substrat et une profondeur adéquate caractérisent ces secteurs. L'état actuel de la passe migratoire ne semble pas limiter l'apport d'individus, mais la situation pourrait possiblement se dégrader dès le printemps prochain. Le tributaire à l'extrémité sud du lac semble aussi présenter un certain potentiel de frai en aval des trois barrages de castors présent, alors que la partie amont reste non accessible. Quant au tributaire ouest, il est accessible pour l'omble de fontaine sur une portion d'environ 100 mètres et diverses sections représentant 30 mètres au total possèdent un certain potentiel de frai. Le substrat est composé principalement de matière organique mais on remarque à quelques endroits la présence de gravier. Nous avons observé la présence de nombreux alevins dans ce secteur, ce qui nous porte à croire que cette portion est véritablement utilisée pour la fraie, car les alevins nés en lac remontent très rarement aleviner en ruisseau (comm. pers. Claude Lassus).

Les frayères potentielles en lac sont nombreuses mais de faible superficie (figure 4), en particulier dans la portion centrale et la partie nord-est du plan d'eau. Plusieurs d'entre elles possèdent un potentiel élevé (GR et GR-GA). De plus, dans plusieurs secteurs, la pente de la berge est faible (0-10m). Mentionnons le principe qu'une pente faible offre, pour des conditions semblables, une plus grande surface à une profondeur donnée et par le fait même procure alors un plus haut potentiel (Lassus, 1998). Bref, dans l'ensemble le potentiel de fraie semble moyen sur ce plan d'eau.

4.4 Inventaire ichtyologique

Le lac Cossette abrite une population d'ombles de fontaine sympatrique vivant en association avec quatre espèces de cyprins et une espèce d'épinoche (tableau 3). Ce plan d'eau présente donc une communauté ichthyenne assez diversifiée. Parmi les espèces recensées, l'une d'entre elle s'avère compétitrice de l'omble de fontaine et il s'agit en fait du mulot à corne (Bernatchez et Giroux, 1991; Magnan, 1988; Magnan et Fitzgerald, 1982). Étant donné que ces deux espèces adoptent des régimes alimentaires semblables en divers points (Bernatchez et Giroux, 1991), le mulot à corne constitue un compétiteur alimentaire de l'omble. Effectivement, Lamoureux et Courtois (1986) ont observé, dans la région du Bas-St-Laurent et de la Gaspésie, que les populations d'ombles de fontaine allopatriques offraient un meilleur rendement à la pêche sportive puisque toutes les ressources disponibles (nourriture, abri et espace) étaient catalysées vers la seule espèce présente.

Par ailleurs, considérant le fait que le mulot à corne incorpore des petits poissons à son régime alimentaire (Bernatchez et Giroux, 1991), il est logique de croire que ce dernier peut infliger une prédation envers les ombles juvéniles. Tout compte fait, étant donné que cette espèce compétitrice représente 10,1 % de l'abondance de la récolte obtenue lors de la pêche expérimentale, sa présence dans le lac Cossette ainsi que son impact négatif sur la population d'ombles sont non négligeables.

D'autre part, le mulot perlé présente une abondance relative très élevée (64,9 %). Compte tenu que le régime alimentaire de ce dernier soit constitué d'insectes et de zooplancton, il est possible de croire que cette espèce affecte quelque peu l'omble et ce, principalement chez les stades

juvéniles. Mentionnons aussi que les deux autres espèces de cyprins présentes, de même que l'épinoche à trois épines, peuvent s'avérer aussi des compétiteurs pour les jeunes ombles. Toutefois, malgré les effets négatifs causés à l'omble par les cyprins et les épinoches, notons que ces poissons peuvent constituer une source de nourriture pour les ombles piscivores. Fait intéressant à mentionner, il a été démontré que lorsque l'association *Salvelinus-Phoxinus-Semotilus* est présente dans un lac, la prédation des ombles sur les ventres rouge du nord est significativement plus élevée (East et Magnan, 1991). Cette affirmation laisse donc envisager que les espèces du genre *Semotilus* subissent une prédation relativement faible, ce qui favorise leur abondance dans le lac.

Par ailleurs, il est intéressant de comparer les communautés ichthyennes des lacs Cossette et Vingt-quatre Arpents, ce dernier étant en aval du premier. Ainsi toutes les espèces capturées dans le lac Cossette sont présentes dans le lac Vingt-quatre arpents. Cependant ce plan d'eau abrite du méné de lac (*Couesius plumbea*) (Villemure et al., 1993) qui n'est pas présent dans le lac Cossette. Sa présence dans ce plan d'eau serait nullement avantageuse pour l'omble de fontaine. Il faut aussi spécifier que lors d'une étude ultérieure réalisée en 1976, un filet expérimental et une nasse ont été posés dans le lac Cossette et qu'à l'époque uniquement de l'ombles de fontaine (42) avaient été capturés au filet alors que trente-six Ventre rouge du Nord furent récoltés dans la nasse (Turcotte, 1976). Selon cette investigation partielle, le mulot perlé et l'épinoche à trois épines n'ont été observés.

La population d'ombles de fontaine présente un coefficient de condition d'une valeur de 1,16 chez les mâles et de 1,12 chez les femelles (tableau 4). Normalement, un indice de condition égal à 1 reflète une excellente condition physique, alors qu'un indice supérieur à 1 indique que le poisson a un poids élevé pour sa longueur (Wotton, 1990, cité par Villemure et al., 1993). Étant donné que les ombles du plan d'eau à l'étude démontrent un indice près de 1, nous pouvons considérer que ces poissons possèdent une condition physique relativement bonne. Mentionnons cependant que cette valeur a pu être surévaluée compte tenu du fait qu'au moment de l'échantillonnage, soit pendant le mois de septembre, la masse des gonades était significative dans la détermination du poids des spécimens (Bélanger et al., 1997, cité par Beaudry et al., 1998). En ce qui a trait aux individus de sexe indéterminé, le coefficient de condition calculé se

trouve légèrement inférieur à celui observé chez les précédents, mais tout de même plus élevé que 1.

En ce qui concerne le poids moyen et la longueur moyenne (123,1 g. et 204,8 mm) pour les ombles du lac Cossette, ces valeurs semblent relativement faibles, comparativement à celles observées pour le lac Vingt-quatre-Arpents (253,7 g. et 267 mm), situé à proximité du lac étudié (Villemure *et al.*, 1993). Cependant, nous croyons que les données obtenues ont été biaisées à la baisse en raison de la méthode ainsi que de la période d'échantillonnage. Cette constatation pourrait s'expliquer par le fait qu'au moment de la pêche expérimentale, l'eau du lac Cossette présentait une température passablement élevée. Celle-ci détenait plus précisément une température d'environ 21.5 °C, depuis la surface jusqu'à 5 mètres de profondeur. Comme l'omble de fontaine recherche ordinairement des températures inférieures à 20 °C (Bernatchez et Giroux, 1991 ; Scott et Crossman, 1974) il est possible que la majorité de celles-ci aient été situées à des profondeurs plus grandes que celles ciblées par les engins de capture. De surcroît, il semble que les spécimens de forte taille fréquentent des zones plus profondes en période estivale, de façon à pallier au réchauffement ainsi qu'à la diminution d'oxygène alors retrouvé plus en surface (Comm. pers. Claude Lassus). Ce phénomène expliquerait les faibles valeurs de poids et de longueur observées.

Dans un autre ordre d'idées, le même biais, relié aux conditions de canicule prévalant lors de l'échantillonnage expliquerait aussi la CPUE relativement faible enregistrée pour l'omble de fontaine lors de la diagnose ichthyologique. Il est possible de confirmer ce fait en se rapportant à l'annexe 3, qui indique un nombre relativement élevé d'ombles capturés dans les filets installés à une plus grande profondeur (4m).

Quant à la structure d'âge reflétée par la pêche expérimentale, celle-ci est dominée par les individus âgés de deux ans et plus (figure 6). En associant ces données à la distribution des classes de longueurs totales (figure 5), il est possible de croire que certains individus 2+ sont compris dans la première catégorie de longueurs, normalement associée aux spécimens 1+. L'autre portion des ombles âgés de 2 ans devrait se classer parmi la deuxième catégorie de longueur. En outre, la classe d'âge qui se positionne au deuxième rang quant à l'abondance est

constituée d'individus 1+. Ce résultat tend alors à démontrer que le plan d'eau à l'étude possède un potentiel de frai moyen, étant donné que la proportion de spécimens 1+ est inférieure à celle des 2+. Normalement, lorsqu'un plan d'eau détient un excellent potentiel de frai, comme par exemple le lac Castor de la Réserve faunique de Rimouksi, il est possible d'observer une distribution des classes d'âge en faveur des individus âgés d'une année (Villemure *et al.*, 1993).

En ce qui a trait aux classes d'âge supérieures, il se pourrait que celles-ci aient été sous évaluées par l'échantillonnage, compte tenu de la température élevée de l'eau, comme discuté précédemment. Magnan et Fitzgerald (1982) cités par Verreault et Langlois (1984), mentionnent à ce sujet qu'une plus grande proportion d'ombles de fontaine de longueur supérieure à 150 mm fréquente la zone profonde. Toutefois, les résultats obtenus seraient tout de même représentatifs de la distribution des classes d'âges de la population d'ombles de fontaine du lac Cossette, étant donné qu'une faible proportion de 3+ ainsi que d'individus plus âgés soit un aspect qui reflète normalement le profil type d'un lac exploité après la saison de pêche.(comm. pers. Claude Lassus).

4.5 Exploitation par la pêche sportive

Au cours de la période 1977-1981, environ 4000 individus sont récoltés annuellement, atteignant en 1978 un succès de capture de près de 12 ombles/jour-pêcheur en dépit d'un effort de pêche relativement faible. Cependant, en 1982 et 1983, la récolte dépasse la barre des 5000 individus avec un effort de pêche d'environ 900 jours-pêcheur. Ces années ainsi que 1988 et 1994 sont caractérisées par une récolte supérieure à 5000 individus, ce qui semblent être l'événement marquant et instigateur de la diminution du succès de pêche dans les années subséquentes à celles-ci.

De plus, la récolte totale de 1994 (5200 ind.) atteint le troisième meilleur résultat depuis 1977, puis celle-ci subit une diminution lente au cours des 4 années suivantes. Conjointement aux dernières informations, le poids moyen (figure 7) est en hausse au cours de ces années, exception faite de l'année 1998. La population exploitable a donc possiblement subi un dur coup en 1994 et la ressource alimentaire plus élevées a alors pu favoriser le gain de poids de la population

restante. Suite à une forte exploitation, le rétablissement d'une population s'effectue normalement dans les 2-3 années suivantes, le temps de régénérer les cohortes exploitées. C'est effectivement ce qui s'est produit en ce qui a trait aux populations de 1982, 1983 et 1989. Cependant, on remarque en 1994 que le rétablissement ne débute que 5 ans plus tard. Il est donc possible que la population ait été lente à se rétablir du à un effort de pêche qui est demeuré relativement constant, ainsi qu'à un léger problème lié au recrutement. Quant au rendement, le lac Cossette possède une valeur de 3,3 kg/ha pour les cinq dernières années. Malgré la baisse du succès de pêche constatée depuis quelques années, le potentiel salmonicole du lac Cossette semble tout de même acceptable.

5.0 Conclusion

Concernant les objectifs de départ qui ont été fixés dans le cadre de cette étude, les résultats obtenus tendent à démontrer que, dans le lac Cossette, la majorité des éléments sont réunis afin de satisfaire les exigences de l'omble de fontaine en matière de qualité d'habitat. En effet, les données concernant les caractéristiques morphométriques et physico-chimiques sous-tendent un bon potentiel salmonicole dans ce plan d'eau.

Sur le plan du potentiel de frai, sans être dans une situation critique, il semble limité. La présence de barrages à castor sur le principal tributaire du lac est certainement un aspect qui réduit la production salmonicole du plan d'eau. Même si il y a vraisemblablement du frai sur les rives du plan d'eau, la situation du tributaire à l'extrémité sud du lac devra être corrigée. Le petit tributaire présent à l'ouest doit demeurer accessible à l'omble et pour ce qui est de l'émissaire certaines propositions d'aménagement seront présentées dans la prochaine section.

De par la présence des espèces du genre *Semotilus* et *Margariscus* la population d'ombles de fontaine est dans une certaine mesure défavorisée en raison de la compétition interspécifique engendrée. Sans être optimal, le contexte n'est toutefois pas critique puisque la présence du genre *Catostomus* aurait un impact négatif nettement plus important. La présence du méné de lac dans le lac des Vingt quatre arpents constitue un aspect préoccupant puisque comme ce dernier plan

est relié directement au lac Cossette, une possible introduction est à prévoir. De façon parallèle, l'absence de mulot perlé et d'épinoche à trois épines dans l'étude de 1976 laisse perplexe. Est-ce une absence réelle de ces espèces à cette époque ou bien le résultat d'un échantillonnage insuffisant? Si la première hypothèse est la bonne, il y aurait eu introduction involontaire au cours des trente dernières années. D'une façon ou d'une autre, la pertinence de l'échelle de montaison au barrage de l'émissaire est à réévaluer.

Le problème relatif à la baisse de la qualité de pêche semble associé à l'exploitation proprement dite du plan d'eau. En effet, la hausse considérable de l'effort de pêche ainsi que de la récolte observée en 1994 a entraîné une baisse du succès de capture pendant les années subséquentes. Ce phénomène est d'autant plus similaire aux années 1982, 1983 et 1989 où l'on observait des situation semblables à la présente. Par contre, contrairement aux années précédentes, on observe un lent rétablissement de la population ces dernière années qui s'avère préoccupant et qui nécessiterait une attention particulière. Ce dernier pourrait avoir été influencé par l'effort de pêche qui a été maintenu à un niveau élevé, de même que par une possible dégradation du potentiel de frai qui a pu survenir au cours des dernières années, ce qui expliquerait le potentiel de frai moyen à l'heure actuelle sur ce plan d'eau. Cette constatation est d'autant plus mise en évidence par la force des individus 2+ par rapport aux 1+. Ainsi, quelques recommandations pourraient être apportées afin de rétablir le succès de pêche sur le lac Cossette.

6.0 Recommandations

Les principales recommandations de cette étude concerne deux aspects bien précis, soient l'exploitation par la pêche sportive et l'amélioration du potentiel de frai. Au niveau de la gestion de la pêche, l'analyse des statistiques de pêche permet de bien saisir l'importance d'établir une limite maximale de récolte de 4000 ombles annuellement. L'expérience du passé permet de réaliser que lorsque ce seuil est dépassé, la population d'ombles est défavorisée. Si l'on traduit ce contingent de 4000 ombles en terme de jour pêche, il serait préférable dans le futur de restreindre l'effort. Dans le contexte actuel, il serait prudent de limiter l'effort total de pêche à 500 jours pêche (450 pour la Réserve Duchénier et 50 pour la Seigneurie Nicolas Riou). Dans le cas où le nombre de 4000 captures ne serait pas atteint en cours de saison, des droit d'accès pourrait

éventuellement être offert aux utilisateurs. Ces mesures favoriseraient un rétablissement plus rapide de la population et constitueraient une façon préventive afin d'éviter un autre déclin.

D'autre part, le temps de récupération de la population s'avère inquiétant à nos yeux et laisserait supposer une dégradation du potentiel de frai ces dernières années. Ainsi il apparaît essentiel d'éliminer les barrages de castors et le contrôle de ces derniers sur le tributaire sud du lac pour permettre aux ombles d'accéder à ce cours d'eau pour y frayer. De plus, le tributaire ouest devrait être examiné pour y maximiser son potentiel.

Par ailleurs, le potentiel de frai du lac Cossette pourrait être amélioré par la réalisation d'une frayère directement en amont du barrage présent à l'émissaire du lac. La déposition de gravier permettrait la création d'une frayère supplémentaire de bonne qualité compte du déplacement d'eau qui s'exerce à cet endroit assurant une oxygénation des œufs qui y seraient déposés. La présence d'un chemin forestier à proximité facilite beaucoup le travail en favorisant l'accessibilité des lieux.

Finalement, selon les résultats de l'inventaire ichtyologique réalisé dans la présente étude, la situation de la passe migratoire à l'émissaire du lac est problématique. En effet, si l'on compare les communautés ichthyennes des lacs Vingt-quatre arpents et Cossette, le méné de lac est présent dans le premier et absent dans le second plan d'eau. Compte tenu que la présence de cette espèce est nullement souhaitable dans le lac Cossette, le rôle de l'échelle de montaison doit être remis en question. Sans mettre en doute la fiabilité des résultats de la présente étude, il devient essentiel de confirmer ou d'infirmer le plus rapidement possible la présence du méné de lac dans le lac Cossette. S'il est absent comme l'indique notre étude, il est essentiel d'enlever l'échelle de montaison existante pour éliminer tout risque d'introduction de cette espèce. Si par contre il est présent, les communautés des deux plans d'eau seront semblables, si bien que nous sommes d'avis que dans ce contexte, la libre circulation du poisson peut être un atout puisque des ombles de fontaine en provenance du cours d'eau qui relie les deux lacs peuvent remonter dans le Cossette. La réfection de la passe migratoire serait alors à réaliser.

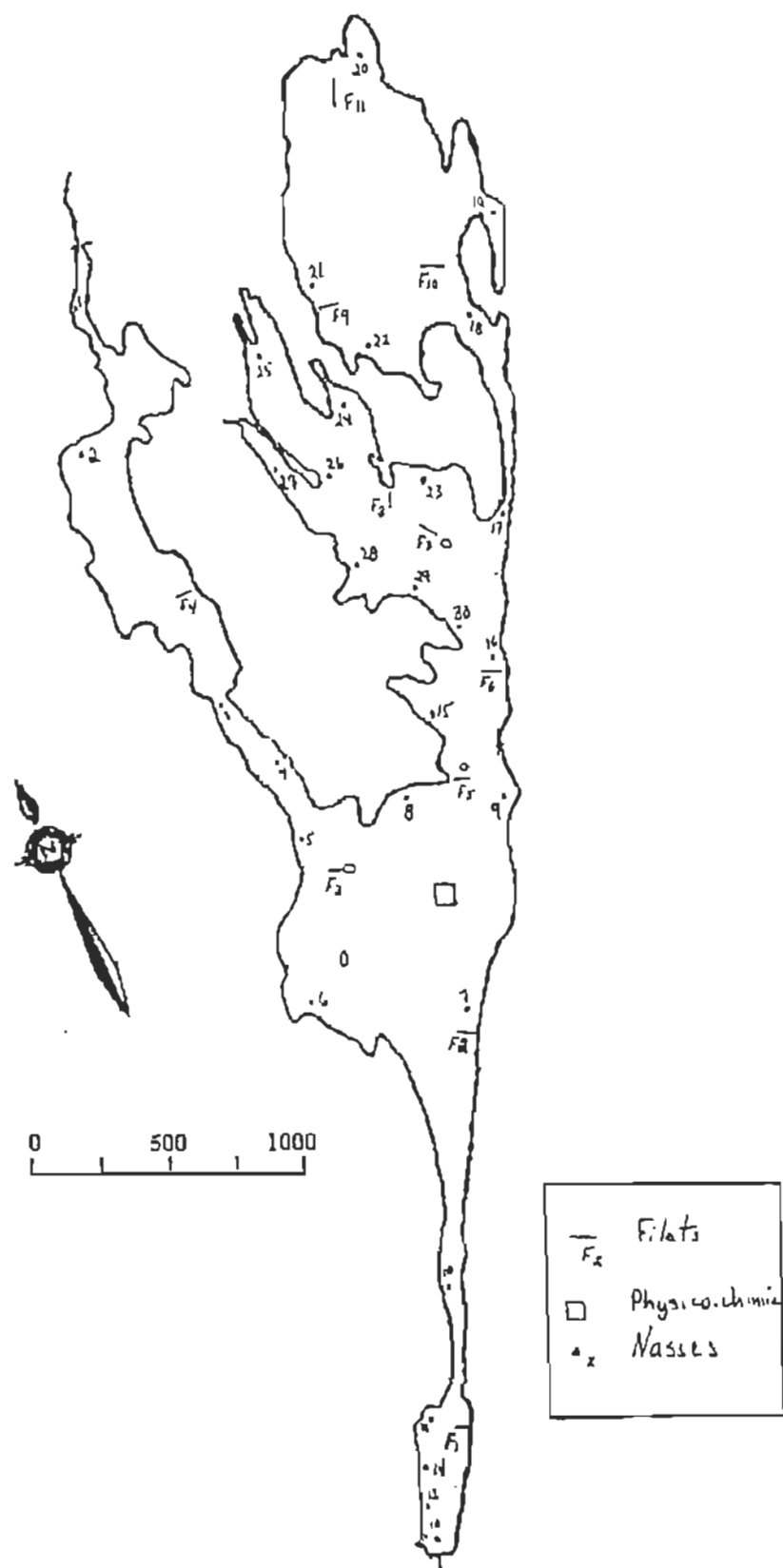
Bibliographie

- BEAUDRY, F., M. GENEAU, M. MORISSON et M.H. ST-LAURENT. 1998. Diagnose écologique des lacs des Grosses Truites I et des Grosses Truites II de la réserve Duchénier, UQAR. 51 p.
- BERNACHEZ, L. et M. GIROUX. 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'Est du Canada. Édition Broquet, L'Acadie, Québec, 304 p.
- BOUCHARD, F., P. DESMEULES et J.S. HÉBERT. 1995. Diagnose du lac Bellefontaine. UQAR. 1995. 41 p.
- CARON, A., 1999. Écologie des eaux douces; notes de cours partie 1. Module de Biologie, UQAR. 111 p.
- EAST, P. and P. MAGNAN. 1991. Some factors regulating piscivory of brook trout, *Salvelinus fontinalis*, in lakes of the Laurentian shield. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48 : 1735-1743.
- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC ET MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE. 1996. Habitat du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements. Québec. 133 p.
- HORNE, A.J. et C.R. GOLDMAN, 1983. Limnology, 1^{re} édition, McGraw-Hill Inc., New-York, 576 pp.
- LAMOUREUX, J. et R. COURTOIS, 1986. La diagnose écologique des plans d'eau et la gestion de l'omble de fontaine dans la région du Bas-St-Laurent-Gaspésie. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 15 p.
- LASSUS, C., 1998. Aménagement de la faune aquatique; notes de cours. Module de Biologie, UQAR. 256 p.
- MAGNAN, P., 1988. Interaction between brook char, *Salvelinus fontinalis*, and nonsalmonid species : ecological shift, morphological shift, and their impact on zooplankton communities. Can. J. Fish. Aquat. Sci 45 :999-1009
- MAGNAN, P. et G.J. FITZGERALD, 1982. Resource partitioning between brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill) and creek chub (*Semotilus atromaculatus* Mitchill) in selected oligotrophic lakes of southern Quebec. Can. J. Zool. 60 : 1612-1617.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE, 1994. Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF. Direction de la faune et de ses habitats. Direction régionale. Québec. 37 p. + annexes.
- TURCOTTE, J.P., 1976. Diagnose partielle du lac Cossette. Rapp. non-publié. 5 p.

- VERRAULT, G. et C. LANGLOIS., 1984. Étude de la population d'Ombles de fontaine *Salvelinus fontinalis* (Mitchill) du lac Laflamme, Réserve faunique des Laurentides (Québec). Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. no. 1316 F : vii + 61 p.
- VÉZINA, R., 1978. La profondeur moyenne : un outil pour évaluer le potentiel des plans d'eau à truites mouchetées pour la pêche sportive. Ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche. Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Québec. 13 p.
- VILLEMURE, J.F., A. CHOUINARD et S. BOULIANE, 1993. Diagnose écologique du lac Vingt-Quatre-Arpents : étude de la population d'ombles de fontaine (*Salvelinus fontinalis*). UQAR. 1993. 34.p
- WETZEL, R.G., 1983. Limnology. 2^e édition. Saunders college, Forth Worth, TX. 767 p.

ANNEXE 1

Position des filets expérimentaux et des nasses dans la présente étude



ANNEXE 2

Données ichtyologiques Ombles de fontaine Lac Cossette / 3, 4 et 5 septembre 1999

| # Filet | Spécimen | LT (mm) | Poids (g) | Sexe | Maturité | Âge | Remarques |
|---------|----------|---------|-----------|------|----------|-----|--------------|
| 1 | 1 | 251 | 183,9 | 1 | 2 | | |
| 1 | 2 | 233 | 133,8 | 3 | 2 | | |
| 1 | 3 | 304 | 335,4 | 2 | 1 | | |
| 2 | 4 | 325 | 374,7 | 2 | 1 | | |
| 2 | 5 | 295 | 304,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 6 | 297 | 341,7 | 1 | 1 | | |
| 2 | 7 | 207 | 223,7 | 1 | 1 | | |
| 2 | 8 | 268 | 200,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 9 | 209 | 269,0 | 2 | 1 | | |
| 2 | 10 | 267 | 222,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 11 | 262 | 211,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 12 | 261 | 191,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 13 | 248 | 161,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 14 | 260 | 156,0 | 3 | 2 | | |
| 2 | 15 | 243 | 152,0 | 2 | 1 | | |
| 2 | 16 | 270 | 216,0 | 2 | 1 | | |
| 2 | 17 | 242 | 136,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 18 | 225 | 121,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 19 | 195 | 78,0 | 3 | 2 | | |
| 2 | 20 | 177 | 55,4 | 1 | 1 | | |
| 2 | 21 | 193 | 93,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 22 | 168 | 51,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 23 | 168 | 45,0 | 2 | 1 | | |
| 2 | 24 | 186 | 63,0 | 1 | 1 | | |
| 2 | 25 | 182 | 57,0 | 3 | 2 | | |
| 2 | 26 | 161 | 47,0 | 2 | 2 | | |
| 2 | 27 | 175 | 51,0 | 3 | 2 | | |
| 2 | 28 | 174 | 47,0 | 2 | 1 | | |
| 2 | 29 | 161 | 43,0 | 2 | 1 | | |
| 2 | 30 | 155 | 38,2 | 1 | 1 | | |
| 2 | 31 | 126 | 18,0 | 3 | 2 | | |
| 2 | 32 | 142 | 28,5 | 3 | 2 | | |
| 2 | 33 | 146 | 28,9 | 3 | 2 | | |
| 2 | 34 | 124 | 17,4 | 3 | 2 | | |
| 2 | 35 | 160 | 35,7 | 3 | 2 | | |
| 2 | 36 | 144 | 23,0 | 3 | 2 | | |
| | 37 | | | | | | n'existe pas |
| 3 | 38 | 368 | 594,9 | 2 | 1 | | |

| | | | | | |
|---|----|-----|-------|---|---|
| 3 | 39 | 162 | 50,1 | 3 | 2 |
| 3 | 40 | 183 | 67,7 | 2 | 1 |
| 3 | 41 | 212 | 103,9 | 3 | 2 |
| 3 | 42 | 179 | 62,5 | 2 | 1 |
| 3 | 43 | 208 | 101,7 | 1 | 1 |
| 3 | 44 | 209 | 82,1 | 2 | 1 |
| 3 | 45 | 189 | 63,2 | 2 | 1 |
| 3 | 46 | 167 | 51,7 | 3 | 2 |
| 3 | 47 | 151 | 39,7 | 3 | 2 |
| 3 | 48 | 170 | 46,8 | 3 | 2 |
| 3 | 49 | 178 | 58,9 | 2 | 1 |
| 4 | 50 | 227 | 129,2 | 2 | 2 |
| 4 | 51 | 232 | 166,2 | 2 | 1 |
| 5 | 52 | 193 | 69,5 | 3 | 2 |
| 5 | 53 | 175 | 53,3 | 3 | 2 |
| 5 | 54 | 200 | 85,3 | 2 | 2 |
| 5 | 55 | 127 | 16,3 | 3 | |
| 5 | 56 | 205 | 101,3 | 1 | 1 |
| 5 | 57 | 183 | 59,5 | 3 | 2 |
| 6 | 58 | 220 | 120,2 | 2 | 1 |
| 6 | 59 | 178 | 61,8 | 3 | 2 |
| 6 | 60 | 200 | 83,1 | 2 | 1 |
| 6 | 61 | 175 | 59,9 | 3 | 2 |
| 6 | 62 | 170 | 54,2 | 2 | 1 |
| 6 | 63 | 164 | 45,5 | 3 | 2 |
| 6 | 64 | 165 | 48,7 | 2 | 1 |
| 6 | 65 | 137 | 26,2 | 3 | 2 |
| 6 | 66 | 239 | 138,5 | 3 | 2 |
| 6 | 67 | 131 | 25,2 | 3 | 2 |
| 6 | 68 | 155 | 37,2 | 3 | 2 |
| 6 | 69 | 166 | 52,1 | 3 | 2 |
| 6 | 70 | 158 | 42,7 | 2 | 1 |
| 6 | 71 | 170 | 52,5 | 2 | 2 |
| 6 | 72 | 187 | 81,1 | 1 | 1 |
| 6 | 73 | 175 | 57,4 | 2 | 1 |
| 6 | 74 | 187 | 67,5 | 3 | 2 |
| 6 | 75 | 230 | 152,8 | 2 | 1 |
| 6 | 76 | 184 | 59,8 | 1 | 1 |
| 6 | 77 | 198 | 76,2 | 2 | 1 |
| 6 | 78 | 157 | 49,3 | 1 | 1 |
| 6 | 79 | 167 | 49,4 | 1 | 1 |
| 6 | 80 | 175 | 57,5 | 3 | 2 |
| 6 | 81 | 173 | 59,7 | 3 | 2 |
| 6 | 82 | 253 | 163,8 | 2 | 1 |
| 7 | 83 | 232 | 129,0 | 1 | 2 |
| 7 | 84 | 252 | 189,3 | 2 | 2 |
| 7 | 85 | 201 | 77,7 | 2 | 1 |
| 7 | 86 | 193 | 67,9 | 3 | 2 |
| 7 | 87 | 227 | 112,0 | 2 | 2 |
| 7 | 88 | 156 | 39,4 | 3 | 2 |
| 7 | 89 | 163 | 41,9 | 3 | 2 |
| 7 | 90 | 195 | 87,8 | 1 | 1 |

viscères arrachées

| | | | | | |
|----|-----|-----|---------|---|---|
| 7 | 91 | 248 | 162,0 | 1 | 2 |
| 7 | 92 | 161 | 40,0 | 3 | 2 |
| 7 | 93 | 147 | 32,0 | 2 | 2 |
| 7 | 94 | 242 | 73,3 | 1 | 1 |
| 7 | 95 | 168 | 49,2 | 3 | 2 |
| 7 | 96 | 196 | 92,5 | 1 | 1 |
| 7 | 97 | 244 | 167,7 | 2 | 2 |
| 7 | 98 | 254 | 190,2 | 1 | 1 |
| 7 | 99 | 156 | 37,1 | 3 | 2 |
| 7 | 100 | 171 | 53,4 | 3 | 2 |
| 7 | 101 | 277 | 241,3 | 1 | 1 |
| 7 | 102 | 171 | 49,1 | 2 | 2 |
| 7 | 103 | 323 | 380,4 | 2 | 2 |
| 8 | 104 | 265 | 208,0 | 2 | 1 |
| 8 | 105 | 226 | 160,0 | 1 | 1 |
| 8 | 106 | 220 | 110,0 | 1 | 2 |
| 8 | 107 | 214 | 101,0 | 2 | 1 |
| 8 | 108 | 193 | 75,0 | 3 | 2 |
| 8 | 109 | 184 | 76,0 | 3 | 2 |
| 8 | 110 | 171 | 54,0 | 3 | 2 |
| 8 | 111 | 164 | 46,0 | 3 | 2 |
| 9 | 112 | 198 | 75,2 | 2 | 1 |
| 9 | 113 | 140 | 26,5 | 3 | 2 |
| 9 | 114 | 168 | 55,1 | 3 | 2 |
| 9 | 115 | 137 | 28,1 | 3 | 2 |
| 10 | 116 | 515 | 1 800,0 | 2 | 1 |
| 10 | 117 | 311 | 360,3 | 1 | 1 |
| 10 | 118 | 244 | 195,8 | 2 | 1 |
| 10 | 119 | 297 | 310,5 | 1 | 1 |
| 10 | 120 | 212 | 99,5 | 2 | 1 |
| 10 | 121 | 238 | 126,7 | 2 | 1 |
| 10 | 122 | 240 | 133,1 | 2 | 1 |
| 10 | 123 | 177 | 60,3 | 2 | 1 |
| 11 | 124 | 252 | 246,0 | 1 | 1 |

ANNEXE 3

RÉPARTITION DES CAPTURES ICHTYENNES EN FONCTION DES ENGINS DE PÊCHE UTILISÉS.

Captures en fonction des filets expérimentaux:

| # Filet | Profondeur (m) | Ombles de fontaine | Mulets à corne | Mené perlé |
|---------|-------------------|--------------------|----------------|------------|
| 1 | 3 | 3 | 19 | 5 |
| 2 | 4 | 33 | 9 | 49 |
| 3 | 2 | 12 | 2 | 30 |
| 4 | 2 | 2 | 8 | 9 |
| 5 | 2 | 5 | 7 | 19 |
| 6 | 4 | 26 | 0 | 16 |
| 7 | 4 | 21 | 0 | 52 |
| 8 | 3 | 8 | 1 | 16 |
| 9 | 2 | 4 | 2 | 42 |
| 10 | 4 | 8 | 0 | 65 |
| 11 | 2 | 1 | 2 | 17 |
| Total | | 123 | 50 | 320 |

ANNEXE 3 (suite)

RÉPARTITION DES CAPTURES ICHTYENNES EN FONCTION DES ENGINS DE PÊCHE UTILISÉS

Captures en fonction des nasses:

| # Nasse | Mulets à corne | Mené perlé | Ventre rouge du Nord | Ventre citron | Épinoches à trois épines |
|---------|-------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 2 |
| 3 | 2 | 0 | 72 | 0 | 2 |
| 4 | 0 | 0 | 59 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 158 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 70 | 0 | 3 |
| 7 | 0 | 0 | 177 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 | 105 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 | 220 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 36 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 | 56 | 9 | 2 |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 13 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 |
| 14 | 0 | 0 | 11 | 0 | 3 |
| 15 | 0 | 0 | 56 | 0 | 1 |
| 16 | 0 | 0 | 104 | 0 | 2 |
| 17 | 1 | 0 | 102 | 0 | 12 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 19 | 0 | 0 | 259 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 1 | 130 | 0 | 2 |
| 21 | 0 | 0 | 226 | 0 | 2 |
| 22 | 0 | 0 | 185 | 0 | 5 |
| 23 | 0 | 0 | 84 | 5 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 156 | 0 | 0 |
| 25 | 1 | 0 | 99 | 1 | 3 |
| 26 | 0 | 0 | 49 | 0 | 11 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 246 | 1 | 1 |
| 29 | 0 | 1 | 52 | 0 | 4 |
| 30 | 0 | 0 | 142 | 0 | 0 |
| Total | 4 | 2 | 2868 | 16 | 60 |

Annexe 4 : Paramètres de physico-chimie en fonction de la profondeur dans le lac
Cossette de deux stations complémentaires échantillonnées en Septembre 1999

Station 2 :

| Paramètres | 0,5 mètre | 8,0 mètres | 16 mètres |
|--------------|-----------|------------|-----------|
| pH | 8,5 | 7,3 | 6,9 |
| Conductivité | 130 | 130 | 150 |
| S.T.D. | 60 | 60 | 70 |

| Profondeur (m) | Concentration en oxygène (ppm) | Température (°C) |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 0,5 | 8,3 | 21,8 |
| 1 | 8,2 | 21,7 |
| 2 | 8,3 | 21,6 |
| 3 | 8,2 | 21,5 |
| 4 | 8,3 | 20,7 |
| 5 | 8,1 | 20,4 |
| 6 | 8,4 | 17,8 |
| 7 | 8,5 | 15,9 |
| 8 | 6,7 | 11,2 |
| 9 | 4,7 | 8,5 |
| 10 | 2,9 | 7,3 |
| 11 | 1,4 | 7,2 |
| 12 | 0,6 | 6,9 |
| 13 | 0,2 | 6,6 |
| 14 | 0,1 | 6,2 |
| 15 | 0,1 | 6,0 |
| 16 | 0,1 | 5,9 |
| 17 | 0,1 | 5,8 |
| 18 | 0,0 | 5,8 |

Disque de Secchi : 3,5 mètres

Annexe 4 (suite)

Station 3 :

| Paramètres | 0,5 mètre | 5,0 mètres | 10,0 mètres |
|--------------|-----------|------------|-------------|
| pH | 8,1 | 7,7 | 7,0 |
| Conductivité | 90 | 90 | 80 |
| S.T.D | 40 | 40 | 40 |

| Profondeur (m) | Concentration en oxygène (ppm) | Température (°C) |
|-------------------|-----------------------------------|---------------------|
| 0,5 | 8,2 | 21,8 |
| 1 | 8,2 | 21,6 |
| 2 | 7,8 | 21,5 |
| 3 | 7,7 | 21,2 |
| 4 | 7,5 | 20,7 |
| 5 | 7,1 | 20,1 |
| 6 | 6,0 | 17,0 |
| 7 | 5,3 | 12,7 |
| 8 | 5,1 | 9,1 |
| 9 | 4,0 | 6,9 |
| 10 | 3,2 | 6,2 |

Disque de Secchi : 3.5 mètres

Annexe 5

Statistiques de la pêche sportive du lac Cosserte de 1977 à 1999

| Année | Récolte | | | Effort | | | Succès | | | Poids moyen |
|-------|-----------|--------------|--------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-------------|
| | Duchénier | Nicolas Riou | Totale | Duchénier | Nicolas Riou | Total | Duchénier | Nicolas Riou | Total | Duchénier |
| 1977 | 3998 | | 3998 | 584 | | 584 | 6,8 | | 6,8 | 0,154 |
| 1978 | 3884 | | 3884 | 333 | | 333 | 11,7 | | 11,7 | 0,162 |
| 1979 | 4078 | | 4078 | 493 | | 493 | 8,3 | | 8,3 | 0,150 |
| 1980 | 3911 | | 3911 | 403 | | 403 | 9,7 | | 9,7 | 0,210 |
| 1981 | 4013 | | 4013 | 410 | | 410 | 9,8 | | 9,8 | 0,198 |
| 1982 | 5530 | | 5530 | 880 | | 880 | 6,3 | | 6,3 | 0,184 |
| 1983 | 5508 | | 5508 | 871 | | 871 | 6,3 | | 6,3 | 0,196 |
| 1984 | 3934 | | 3934 | 787 | | 787 | 5,0 | | 5,0 | 0,215 |
| 1985 | 2387 | | 2387 | 628 | | 628 | 3,8 | | 3,8 | 0,178 |
| 1986 | 2863 | | 2863 | 482 | | 482 | 5,9 | | 5,9 | 0,184 |
| 1987 | 4034 | | 4034 | 522 | | 522 | 7,7 | | 7,7 | 0,216 |
| 1988 | 4832 | | 4832 | 574 | | 574 | 8,4 | | 8,4 | 0,226 |
| 1989 | 4080 | | 4080 | 572 | | 572 | 7,1 | | 7,1 | 0,237 |
| 1990 | 3422 | | 3422 | 549 | | 549 | 6,2 | | 6,2 | 0,212 |
| 1991 | 3658 | | 3658 | 558 | | 558 | 6,6 | | 6,6 | 0,225 |
| 1992 | 3570 | | 3570 | 561 | | 561 | 6,4 | | 6,4 | 0,186 |
| 1993 | 4314 | | 4314 | 549 | | 549 | 7,9 | | 7,9 | 0,207 |
| 1994 | 4593 | 590 | 5183 | 598 | 80 | 678 | 7,7 | 7,4 | 7,6 | 0,209 |
| 1995 | 3977 | 298 | 4275 | 575 | 42 | 617 | 6,9 | 7,1 | 6,9 | 0,233 |
| 1996 | 3557 | 372 | 3929 | 596 | 57 | 653 | 6,0 | 6,5 | 6,0 | 0,229 |
| 1997 | 3253 | 307 | 3560 | 583 | 60 | 643 | 5,6 | 5,1 | 5,5 | 0,261 |
| 1998 | 3113 | 357 | 3470 | 571 | 52 | 623 | 5,5 | 6,9 | 5,6 | 0,218 |
| 1999 | 3350 | 439 | 3789 | 515 | 55 | 570 | 6,5 | 8,0 | 6,6 | 0,259 |